


item N on PTO-892-  


PAT-NO: JP408220271A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08220271 A

TITLE: MOX FUEL ASSEMBLY

PUBN-DATE: August 30, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHIKUNI, MASAOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NUCLEAR FUEL IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07049085

APPL-DATE: February 13, 1995

INT-CL (IPC): G21C003/328, G21C003/62

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To effectively use TRU(transuranic element) and reduce the external release of a radiation by arranging a plurality of TRU loaded fuel rods in an area up to the first or second peripheral row of incore instrumentation guide thimbles at the center of a fuel assembly, so as to equally divide the periphery of the thimbles.

**CONSTITUTION:** An MOX fuel assembly has many MOX fuel rods 1 not containing TRU, with control rod guide thimbles 2 and incore instrumentation guide thimbles 3 partly mixed, and a plurality of support grids 4 for focusing a square matrix of 17×17, and fixing the upper and lower ends of the thimbles 2 to upper and lower nozzles. The peripheral first row of the thimbles 2 and two TRU loaded fuel rods 5 are arranged, so as to divide the periphery of the thimbles 2 into two equal sections. The MOX fuel assembly in this case contains 40wt% of Pu and 60wt.% of TRU. Thus, a total TRU amount per fuel assembly is approximately 1/120 of the case of a fuel assembly where all fuel rods are TRU loaded.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-220271

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 2 1 C	3/328		G 2 1 C	3/30	T
	3/62			3/62	N
				3/30	W

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-49085

(22) 出願日 平成7年(1995)2月13日

(71) 出願人 000165697

原子燃料工業株式会社

東京都港区虎ノ門四丁目3番13号

(72) 発明者 吉国 正明

大阪府堺市城山台4丁目9番4号

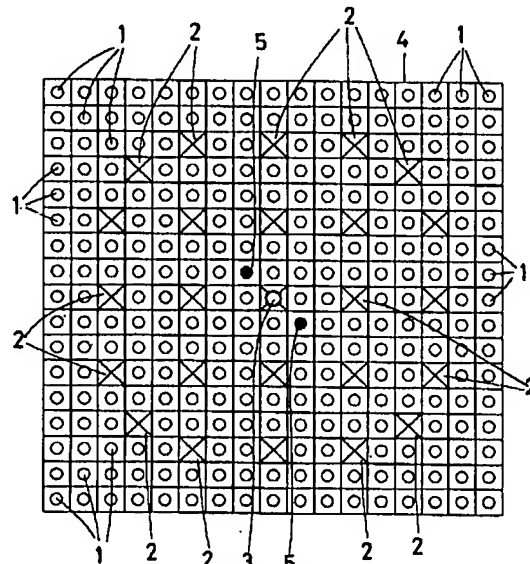
(74) 代理人 弁理士 宮本 泰一

(54) 【発明の名称】 MOX燃料集合体

(57) 【要約】

【目的】 MOX燃料集合体の一部にTRU装荷燃料棒を混入させることにより、TRUの有効利用と、TRUによる放射線の外部放出の削減とを両立して図る。

【構成】 燃料集合体中心部の炉内計装用案内シンプル3の周囲1列目または2列目までに、複数本のTRU装荷燃料棒5を上記計装用案内シンプル3の周囲を等分するよう配設したことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のMOX燃料棒を正方行列に並列し、複数の支持格子で集束してなるMOX燃料集合体において、燃料集合体中心部の炉内計装用案内シンプルの周囲1列目または2列目までに、複数本のTRU装荷燃料棒を上記計装用案内シンプルの周囲を等分するよう配設したことを特徴とするMOX燃料集合体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はTRU装荷燃料棒を組み込んだMOX燃料集合体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】TRU (Transuranic elements, 超ウラン元素) は、使用済燃料中において生成されるもので、プルトニウム(ここではTRUから外れている)と同様に燃焼が可能なことから有効利用が図られている。

【0003】この場合、従来では、MOXとTRUを混合したペレットを製造し、このペレットを燃料棒に充填すると共に、この燃料棒を多数、燃料集合体の形態に組み上げて、炉心に装荷するようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、TRUは放射能が高く、上記従来の設計では、燃料集合体内の燃料棒を全てTRU装荷燃料棒とするために、放射線による被曝量が多く輸送等が困難であるとの問題を有している。

【0005】本発明は叙上の如き実状に対処し、MOX燃料集合体の一部にTRU装荷燃料棒を混入させることにより、TRUの有効利用と、TRUによる放射線の外部放出の削減とを両立して図ることを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、上記目的に適合する本発明のMOX燃料集合体の特徴は、多数のMOX燃料棒を正方行列に並列し、複数の支持格子で集束してなるMOX燃料集合体において、燃料集合体中心部の炉内計装用案内シンプルの周囲1列目または2列目までに、複数本のTRU装荷燃料棒を上記計装用案内シンプルの周囲を等分するよう配設したところにある。

## 【0007】

【作用】上記本発明のMOX燃料集合体においては、TRU装荷燃料棒からの放射線を、周囲のMOX燃料棒が遮蔽ないし吸収することから、燃料集合体の外部に放出されるTRUの放射能は削減される。

## 【0008】

【実施例】以下さらに添付図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

【0009】図1は本発明実施例のMOX燃料集合体における燃料棒の配置を示す平面図である。

【0010】上記MOX燃料集合体は、TRUを含まな

い多数のMOX燃料棒1を、一部に制御棒案内シンプル2と炉内計装用案内シンプル3とを混入して、複数の支持格子4により17×17の正方行列に集束し、上記制御棒案内シンプル2の上下端部に夫々、上部ノズルと下部ノズル(ともに図示せず)を固定した構造を有している。

【0011】そして、本発明実施例では、図1に示す如く、燃料集合体中心部の炉内計装用案内シンプル2の周囲第1列目に、2本のTRU装荷燃料棒5を、上記計装用案内シンプル2の周囲を2分するように配設している。なお、MOX燃料棒1は262本である。

【0012】この実施例のMOX燃料集合体では、上記TRU装荷燃料棒1本あたりのTRU添加量が、従来と同じくPu40wt%、TRU60wt%であるので、集合体1本あたりのTRUの総量は、TRU装架燃料棒を全ての燃料棒とした従来の燃料集合体1本あたりの約1/120となる。

【0013】なお、TRUの具体例としては下記表1に示す如きものがあり、ここではTRUから除外するPuよりも強い放射能を有している。

## 【0014】

【表1】

核 種	放出放射線
Np <sup>237</sup>	α、β、γ
Np <sup>239</sup>	β
Am <sup>241</sup>	α、β、γ
Am <sup>243</sup>	β
Am <sup>245</sup>	α、β、γ
Cm <sup>245</sup>	α、β、γ
Cm <sup>247</sup>	α、β、γ

【0015】ところで、MOX燃料集合体は、ウラン燃料集合体と比較した場合は放射能がこれよりも高く、このために新燃料に対しても、もともと被曝低減対策が用意されている。

【0016】従って、TRU装荷燃料棒をMOX燃料集合体に少数加えたとしても、被曝対策を追加する必要がなく、上記ウラン燃料集合体に加えるよりも取扱いや経済的に有利である。

【0017】また、MOX燃料集合体内へのTRU装荷燃料棒5の配設の方法は、前記した炉内計装用案内シンプル3の周囲1列目または2列目までの範囲に、TRU装荷燃料棒5を2～24本まで配設することが可能である。即ち、このようにTRU装荷燃料棒5を配設することによって、これらTRU装荷燃料棒5からの放射線を周囲のMOX燃料棒1にて遮蔽ないし吸収させることができ、これにより燃料集合体の外部に放出されるTRUの放射能を削減して、本発明のTRU含有MOX燃料集

3

合体の放射能を通常のMOX燃料集合体と同等程度とすることができる。

【0018】そして、TRU装荷燃料棒5を、炉内計装用案内シンプル3の周囲を等分するように配設することによって、燃料集合体内の出力分布を均等化することができる。

【0019】なお、本発明のMOX燃料集合体の上下におけるTRU放射能の遮蔽は、燃料集合体が加圧水型であると上部ノズルと下部ノズルとが夫々分担し、沸騰水型であると上部タイプレートと下部タイプレートとが夫々分担する。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のMOX燃料集合体は、燃料集合体中心部の炉内計装用案内シンプルの周囲1列目または2列目までに、複数本のTRU装荷燃料棒を上記計装用案内シンプル周囲を等分するよう

4

配設したものであり、原子炉の稼働により副産されるTRUを有効に利用する一方で、TRU装荷燃料棒からの放射線を周囲のMOX燃料棒にて遮蔽ないし吸収させることができ、これにより燃料集合体の外部に放出されるTRUの放射能を削減して、TRU含有燃料集合体の取扱いを従来に比較し格段に容易にすると顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のMOX燃料集合体における燃料棒の配置を示す平面図である。

【符号の説明】

- 1 MOX燃料棒
- 2 制御棒案内シンプル
- 3 炉内計装用案内シンプル
- 4 支持格子
- 5 TRU装荷燃料棒

【図1】

